

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-298848

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/91
5/907
5/92

H 0 4 N 5/91
5/907
5/92

J
B
H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平10-101604

(22) 出願日 平成10年(1998)4月13日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 田中 俊幸

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

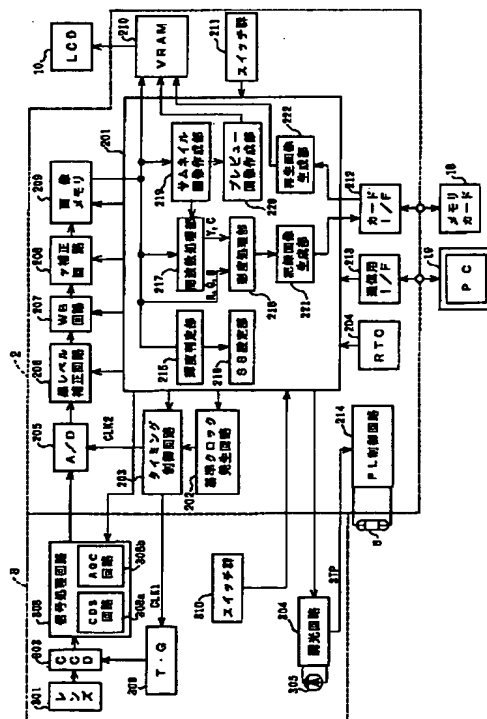
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外2名)

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 撮影者のイメージする画質の撮影画像が得られるようにする。

【解決手段】 デジタルカメラは夕焼けモードが設定可能になっている。夕焼けモードでは撮像部3で取り込まれた画像信号は所定の画像処理の後、画像メモリ209に記憶される。サムネイル画像作成部219及びプレビュー画像作成部220は画像メモリ209から画像データを読み出し、特性の異なる調整値でWB調整を行って色合いの異なる複数の見本画像を作成し、LCD表示部10にマトリックス表示する。撮影者はスイッチ群215の所定のスイッチを操作して所望の見本画像を選択することができ、見本画像が選択されると、サムネイル画像作成部219は画像メモリ209から画像データを読み出し、選択された見本画像と同一の特性値でWB調整を行った後、メモリカード18に記録する。複数の見本画像を表示し、この見本画像に基づき所望の画像処理を選択できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む撮像手段と、画像を表示する表示手段と、上記撮像手段で取り込まれた画像信号を一時、記憶する第 1 の記憶手段と、上記第 1 の記憶手段から上記画像信号を読み出し、予め設定された複数の特性値でそれぞれ画像処理を行い、画質の異なる複数の画質見本画像を作成する見本画像作成手段と、上記見本画像作成手段で作成された複数の画質見本画像を上記表示手段に表示する表示制御手段と、上記表示手段に表示された複数の画質見本画像の内、いずれか 1 の画質見本画像を選択する画像選択手段と、上記第 1 の記憶手段から上記画像信号を読み出し、上記画像選択手段で選択された画質見本画像と同一の特性値で画像処理を行う画像処理手段と、上記画像処理手段で画像処理が行われた画像信号を保存する第 2 の記憶手段とを備えていることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のデジタルカメラにおいて、予め設定された所定の撮影モードが設定可能になれば、この撮影モードが設定されたとき、見本画像作成手段、表示制御手段及び画像処理手段の各手段での処理を可能にすることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 3】 請求項 2 記載のデジタルカメラにおいて、撮影モードは夕焼けシーンを撮影対象とする夕焼けモードであり、見本画像作成手段で行われる画像処理は、ホワイトバランス調整処理であることを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込み、この画像信号に所定の画像処理を施した後、記録媒体に記録するデジタルカメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、デジタルカメラにおいては、カメラ本体に LCD (Liquid Crystal Display) 表示部を備え、記録媒体から記録された複数の撮影画像を読み出し、これらの撮影画像をサムネイル画像に加工した後、マトリックス状に配列して LCD 表示部にインデックス表示するものが知られている。

【0003】また、パーソナルコンピュータによる画像処理においては、スキャナ等の画像読取装置から取り込まれた画像に複数種類の γ 特性、色調特性等を用いて画像処理を施し、階調特性や彩度特性の異なる複数の画質見本画像を作成し、これらの画像をマトリックス状に配列して CRT (Cathode Ray Tube) や LCD 等の表示装置に表示するものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、デジタルカメラにおける写真撮影において、例えば夕焼けシーンの

撮影のような場合には撮影者のイメージする写真の仕上がりは撮影者によって異なるので、撮影画像の画像処理に一定の幅を持たせ、その中で撮影者が所望の画像処理を選択できるようにした方がデジタルカメラの操作性が向上し、便利である。この場合、撮影画像に対して仕上がり具合の異なる複数のサムネイル画像による見本画像をカメラ本体に設けた LCD 表示部にマトリックス表示し、撮影者が仕上がり状態をモニタしつつ画像処理を選択できると、より好ましい。

【0005】しかし、従来のデジタルカメラにおいては、CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子で取り込まれた画像信号にホワイトバランス調整、階調調整、彩度調整、輪郭補正等の種々の画質に関する画像処理が施された後、メモ리카ード等の記録媒体に記録されるようになっているが、一般にホワイトバランス調整等の各画像処理は、予め設定された所定の特性に基づいて行われ、撮影画像の画像処理はカメラ内で自動的に処理されるようになっている。

【0006】上記のように、コンピュータの画像処理においては、取り込んだ画像の画質に関する補正処理を決定するために仕上がり具合の異なる複数の画像をモニタ表示する技術は知られているが、デジタルカメラにおいてはかかる技術は提案されていない。上述の LCD 表示部を有し、この LCD 表示部に複数のサムネイル画像をマトリックス表示するデジタルカメラにおいても記録媒体に記録された複数の撮影画像をインデックス表示するにすぎず、撮影画像の画像処理を選択するため仕上がり具合の異なる複数の画質見本画像をモニタ表示するものではない。

【0007】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、撮影画像に対して画像処理の異なる複数の見本画像を表示させ、この表示画像の中から所望の画像処理方法を選択可能にすることで、撮影者の撮影イメージに合致した撮影画像が得られるデジタルカメラを提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む撮像手段と、画像を表示する表示手段と、上記撮像手段で取り込まれた画像信号を一時、記憶する第 1 の記憶手段と、上記第 1 の記憶手段から上記画像信号を読み出し、予め設定された複数の特性値でそれぞれ画像処理を行い、画質の異なる複数の画質見本画像を作成する見本画像作成手段と、上記見本画像作成手段で作成された複数の画質見本画像を上記表示手段に表示する表示制御手段と、上記表示手段に表示された複数の画質見本画像の内、いずれか 1 の画質見本画像を選択する画像選択手段と、上記第 1 の記憶手段から上記画像信号を読み出し、上記画像選択手段で選択された画質見本画像と同一の特性値で画像処理を行う画像処理手段と、上記画像処理手段で画像処理が

行われた画像信号を保存する第2の記憶手段とを備えているものである（請求項1）。

【0009】上記構成によれば、撮像手段で取り込まれた画像信号は、第1の記憶手段に一時、記憶される。第1の記憶手段に記憶された画像信号は読み出され、予め設定された複数の特性値でそれぞれ画像処理が行われて画質の異なる複数の画質見本画像が作成され、これらの画質見本画像はマトリックス状に配列されて表示手段に表示される。そして、表示手段に表示された画質見本画像からいずれか1の画質見本画像が撮影者により画像選択手段で選択されると、第1の記憶手段から画像信号が読み出され、選択された画質見本画像と同一の特性値で画像処理が行われた後、その画像信号が第2の記憶手段に保存される。

【0010】また、本発明は、上記デジタルカメラにおいて、予め設定された所定の撮影モードが設定可能になされ、この撮影モードが設定されたとき、見本画像作成手段、表示制御手段及び画像処理手段の各手段での処理を可能にするものである（請求項2）。

【0011】上記構成によれば、所定の撮影モードが設定され、その撮影モードで写真撮影が行われると、撮像手段で取り込まれた画像信号に基づいて画質の異なる複数の画質見本画像が作成され、これらの画質見本画像はマトリックス状に配列されて表示手段に表示される。そして、表示手段に表示された画質見本画像からいずれか1の画質見本画像が撮影者により画像選択手段で選択されると、画像信号に対して選択された画質見本画像と同一の特性値で画像処理が行われた後、その画像信号が第2の記憶手段に保存される。

【0012】一方、所定の撮影モードが設定されていない状態で、写真撮影が行われると、撮像手段で取り込まれた画像信号に基づく画質の異なる複数の画質見本画像の作成及び当該画質見本画像の表示は行われにない。従って、撮像手段で取り込まれた画像信号は、予め設定された所定の特性値で画像処理が行われた後、第2の記憶手段に保存される。

【0013】また、本発明は、上記デジタルカメラにおいて、撮影モードは夕焼けシーンを撮影対象とする夕焼けモードであり、見本画像作成手段で行われる画像処理は、ホワイトバランス調整処理である（請求項2）。

【0014】上記構成によれば、夕焼けモードにおいて、撮像手段で画像が撮影されると、その画像を予め設定された互いに異なる複数のホワイトバランス調整値で画像処理した複数の画質見本画像が作成され、表示手段にマトリックス状にモニタ表示される。例えば標準的な色バランスの画像のほか、赤味の強い画像や橙色の強い画像のように色バランスの崩れた複数の画質見本画像がモニタ表示される。そして、この画質見本画像のうち、いずれか1の画質見本画像が選択されると、撮影画像はその見本画像と同一の色バランスにホワ

イトバランス調整されて第2の記憶手段に保存される。例えば赤っぽい画質見本画像が選択されると、撮影画像は赤っぽい色バランスの画質に仕上げられる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明に係るデジタルカメラについて、図を用いて説明する。図1は、本発明に係るデジタルカメラの正面図、図2は、同デジタルカメラの背面図である。また、図3、図4は、それぞれ同デジタルカメラの上面図、底面図である。

【0016】デジタルカメラ1は、箱型のカメラ本体部2と直方体状の撮像部3とから構成されている。撮像部3は、正面から見てカメラ本体部2の右側面に着脱可能、かつ、この右側面と平行な面内に回動可能に装着されている。また、撮像部3は、専用の接続ケーブルを介してカメラ本体部2に接続することもできるようになっている。なお、本実施の形態では、撮像部3をカメラ本体部2の右側面に取り付けられているが、カメラ本体部2の左側面に取り付けようにしてもよい。

【0017】撮像部3は、図1、図2の設定位置（以下、この位置を回転基準位置という。）を基準としてカメラ本体部2の側面内で略±(90+α)°の範囲で回動することができるようになっている。撮像部3は、マクロズームからなる撮影レンズ及びCCD（Charge Coupled Device）等の光電変換素子からなる撮像装置を有し、被写体の光学像を画像信号（CCDの各画素で光電変換された電荷信号により構成される画像信号）に変換して取り込むものである。

【0018】一方、カメラ本体部2は、LCD（Liquid Crystal Display）からなる表示部10（図2参照）、メモ리카ード18（図6参照）の装着部及びパーソナルコンピュータが外部接続される接続端子13（図2参照）を有し、主として上記撮像部3で取り込まれた画像信号に所定の信号処理を施した後、LCD表示部10への表示、メモ리카ード18への記録、パーソナルコンピュータへの転送等の処理を行なうものである。

【0019】撮像部3は、カメラ本体部2の高さ方向の長さ寸法と略同一の長さ寸法を有し、かつ、カメラ本体部2の幅寸法と略同一の寸法を有する縦長直方体状の撮像部本体3Aを備え、この撮像部本体3Aの一方側面には撮像部3をカメラ本体部2に装着するための装着部3Bが突設されている。

【0020】撮像部本体3Aの内部には、図5に示すように、マクロズームレンズ301が配設され、このマクロズームレンズ301の後方位置の適所にCCDカラーエリアセンサ303を備えた撮像回路302が設けられている。また、撮像部3内の適所にフラッシュ光の被写体からの反射光を受光する調光センサ305を備えた調光回路304が設けられている。調光センサ305は、装着部3Bの前端面の適所に配置されている（図3参照）。

【0021】一方、撮像部本体3Aの外には、図2に示すように、カメラ本体部2の背面と平行な側面（撮像部3を回転基準位置から+90°回転させたとき、上側となる側面）にマクロズームレンズ301のズーム比の変更及びズームとマクロとの切換を行なうためのズームレバー306が設けられ、このズームレバー306より右斜め前方位置に、撮像部3のカメラ本体部2からの離脱を可能にするロック解除レバー307が設けられている。

【0022】ズームレバー306は、横方向（撮像部3の光軸に対して垂直方向）にスライド可能なレバーで、このズームレバー306をズーム位置PZで横方向に左右にスライドさせてマクロズームレンズ301のズーム比が変更される。また、ズームレバー306をズーム位置PZを越えて右方向にスライドさせ、マクロ位置PMに設定すると、マクロズームレンズ301がマクロレンズに切り換えられる。マクロ位置PMでは、被写体におよそ50cmまで近接して撮影することができる。

【0023】カメラ本体部2の前面には、図1に示すように、左端部の適所にグリップ部4が設けられ、右端部の上部適所にフラッシュ5が設けられている。また、カメラ本体部2の背面には、図2に示すように、左端部の略中央に撮影画像のモニタ表示（ビューファインダーに相当）及び記録画像の再生表示等を行なうためのLCD

表示部10が設けられている。また、LCD表示部10の上方位置にフラッシュ発光に関するFLモード設定スイッチ11と、後述する複数の撮影モードを選択的に設定するための撮影モード設定スイッチ16とが設けられ、LCD表示部10の下方位置に、メモ리카ード18に記録される画像データの圧縮率Kを切換設定するための圧縮率設定スイッチ12とパーソナルコンピュータが外部接続される接続端子13とが設けられている。FLモード設定スイッチ11及び撮影モード設定スイッチ16は、プッシュスイッチからなり、圧縮率設定スイッチ12は、2接点のスライドスイッチからなる。

【0024】デジタルカメラ1は、下記表1に示すように、予め設定された10種類の撮影モードが選択的に設定可能になされ、撮影画像は設定された撮影モードに応じた所定の画像処理がなされるようになっている。撮影モード設定スイッチ16を押すと、現在設定されている撮影モードがLCD表示部10に表示され、撮影モード設定スイッチ16を押す毎にその表示が（1）～（10）の順にサイクリックに切り換わり、所望の撮影モードを設定することができるようになっている。

【0025】

【表1】

N o	撮影モード	エッジ強調処理	低輝度時の 信号増幅処理	階調処理	彩度処理	WB処理	備 考
(1)	標準	標準的なエッジ強調	許可	標準処理	通常の強調	標準処理	
(2)	ポートレート	ノイズ除去	許可	軟調	通常の強調	標準処理	
(3)	風景	強めのエッジ強調	許可	硬調	派手目の強調	標準処理	
(4)	夜景	ノイズ除去	不許可	硬調	派手目の強調	FL用WB	発光禁止
(5)	スローシンクロ	ノイズ除去	不許可	硬調	派手目の強調	FL用WB	強制発光
(6)	夕焼け	標準的なエッジ強調	許可	標準処理	赤系統を強調	固定値処理	ユーザ選択可能
(7)	マクロ	強めのエッジ強調	許可	硬調	通常の強調	標準処理	
(8)	グレースケール	標準的なエッジ強調	許可	標準処理	彩度を除去	標準処理	
(9)	セピア	標準的なエッジ強調	許可	標準処理	セピア色に固定	標準処理	
(10)	ソラリゼーション	標準的なエッジ強調	許可	所定レベルから反転	通常の強調	標準処理	

【0026】なお、表1の各撮影モードは、

- (1) 標準モード；標準的な画質が得られる撮影モード
- (2) ポートレートモード；人物等の肖像写真に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (3) 風景モード；自然や人工的な風景を被写体とした風景写真に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (4) 夜景モード；夜の景色を背景に撮影される夜景写真に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (5) スローシンクロモード；オープンフラッシュで撮影される画像に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (6) 夕焼けモード；夕焼けシーンで撮影された画像に対して適正な画質が得られる撮影モード
- (7) マクロモード；接写される写真に対して適正な画

質が得られる撮影モード

- (8) グレースケールモード；撮影画像をモノクロ画像に仕上げる撮影モード
 - (9) セピアモード；撮影画像をセピア色若しくは赤褐色の調色に仕上げる撮影モード
 - (10) ソラリゼーションモード；撮影画像をソラリゼーション画像に仕上げるモード
- の内容を有している。

【0027】また、同表1の各処理は、

- (a) エッジ強調処理；撮影画像の周波数特性を変更することによりエッジ部分の強調若しくは高周波ノイズの低減を行う処理
- (b) 低輝度時の信号増幅処理；露出制御可能な範囲を

超える低輝度シーンにおいて、露出不足を画像信号（アナログ信号）の増幅処理で補償する処理

（c）階調処理； γ 補正によりコントラストを調整する処理

（d）彩度処理；撮影画像の彩度の強調若しくは色相回転を行う処理

（e）WB処理；ホワイトバランスを調整することにより撮影画像の全体的な色バランスを調整する処理の内容を有している。

【0028】なお、上記（a）～（e）に関する具体的な画像処理については後述する。また、備考欄の説明は、マクロズームレンズ301の焦点位置を無限遠の位置に固定して撮影することを意味し、夜景モードでは夜景の雰囲気を生かすためにフラッシュ発光を禁止して撮影することを表し、スローシンクロモードでは、フラッシュ撮影を前提とするのでフラッシュを強制発光して撮影することを表している。

【0029】また、デジタルカメラ1は、フラッシュ発光に関するモードとして被写体輝度に応じて自動的にフラッシュ5を発光させる「自動発光モード」、被写体輝度に関係なくフラッシュ5を強制的に発光させる「強制発光モード」及びフラッシュ5の発光を禁止する「発光禁止モード」が設けられ、FLモード設定スイッチ11を押す毎に「自動発光」、「強制発光」及び「発光禁止」の各モードがサイクリックに切り換わり、いずれかのモードが選択設定されるようになっている。なお、撮影モードとして夜景モード及びスローシンクロモードが設定された場合は、FLモード設定スイッチ11によるモード設定は無視され、夜景モードでは「発光禁止モード」が、また、スローシンクロモードでは「強制発光モード」がそれぞれ自動設定される。

【0030】また、デジタルカメラ1は、1/8と1/20の2種類の圧縮率Kが選択設定可能になされ、例えば圧縮率設定スイッチ12を右にスライドすると、圧縮率 $K=1/8$ が設定され、左にスライドすると、圧縮率 $K=1/20$ が設定される。なお、本実施の形態では、2種類の圧縮率Kが選択設定できるようにしているが、3種類以上の圧縮率Kを選択設定できるようにしてもよい。

【0031】更に、カメラ本体部2の背面の右端上部には、「記録モード」と「再生モード」とを切換設定する記録／再生モード設定スイッチ14が設けられ、この記録／再生モード設定スイッチ14の左側にメイン電源投入用のメインスイッチ17が設けられている。記録モードは、写真撮影を行なうモードであり、再生モードは、メモ리카ード18に記録された撮影画像をLCD表示部10に再生表示するモードである。記録／再生モード設定スイッチ14も2接点のスライドスイッチからなり、例えば右にスライドすると、再生モードが設定され、左にスライドすると、記録モードが設定される。また、メ

インスイッチ17は、プッシュスイッチからなり、オン状態でスイッチが押されると、デジタルカメラ1の電源が投入され、オフ状態でスイッチが押されると、その電源投入が解除される。

【0032】また、カメラ本体部2の上面には、図3に示すように、略中央に夕焼けモードでの撮影の際に画像処理（ホワイトバランス調整処理）を選択する一方、記録画像を再生する際にコマ送りをするためのスイッチ6、7が設けられている。また、背面側からみてスイッチ7の左側にメモ리카ード18に記録された画像を消去するための消去スイッチ8が設けられ、スイッチ6の右上にシャッターボタン9が設けられている。

【0033】本デジタルカメラ1は、後述するように夕焼けモードにおいては、撮影画像に対して予め設定された複数種類のホワイトバランス調整（WB調整）を行い、これらのWB調整の異なる複数のサムネイル画像をLCD表示部10にモニタ表示して撮影者が所望のWB調整値を選択できるようになっている。

【0034】夕焼けモードでの撮影の際のスイッチ6、7による画像処理の選択とは、LCD表示部10にモニタ表示されたサムネイル画像を視認しつつ、スイッチ6、7を操作して所望のWB調整がなされたサムネイル画像をカーソル指定することである。このサムネイル画像の指定方法については後述する。

【0035】一方、再生の際のスイッチ6、7による記録画像のコマ送りとは、再生モードではLCD表示部10にメモ리카ード18に記録された画像がコマ番号とともに表示されるようになっており、LCD表示部10に表示されたコマ画像を昇順方向（撮影順の方向）若しくは降順方向（撮影順と逆の方向）に変更指示することである。

【0036】スイッチ6は、WB調整値の選択においては、LCD表示部10に表示されたサムネイル画像の番号を増大し、コマ番号の変更においては、コマ番号が増大する方向にコマ送りするためのスイッチ（以下、UPスイッチという。）であり、スイッチ7は、WB調整値の選択においては、LCD表示部10に表示されたサムネイル画像の番号を減少し、コマ番号の変更においては、コマ番号が減少する方向にコマ送りするためのスイッチ（以下、DOWNスイッチという。）である。

【0037】なお、LCD表示部10にタッチパネルスイッチを設け、このタッチパネルスイッチによりLCD表示部10に表示されたサムネイル画像を選択するようにしてもよい。

【0038】また、カメラ本体部2の底面には、図6に示すように、電源電池Eの電池装填室とメモ리카ード18のカード装填室とが設けられ、両装填室の装填口は、クラムシェルタイプの蓋15により閉塞されるようになっている。

【0039】図7は、デジタルカメラ1の制御系のプロ

ック構成図である。同図において、図1～図6に示した部材と同一部材には同一の番号を付している。

【0040】撮像部3内のマクロズームレンズ301には開口量が固定された絞り部材（固定絞り）が設けられている。また、信号処理回路308及びタイミングジェネレータ（T・G）309は、上記撮像回路302の構成要素である。CCDエリアセンサ303（以下、CCD303と略称する。）は、CCDカラーエリアセンサからなる撮像素子で、マクロズームレンズ301により結像された被写体の光像を、R（赤）、G（緑）、B（青）の色成分の画像信号（各画素で受光された画素信号の信号列からなる信号）に光電変換して出力する。タイミングジェネレータ309は、CCD303の駆動を制御するための各種のタイミングパルスを生成するものである。

【0041】撮像部3における露出制御は、絞りが固定絞りとなっているので、CCD303の露光量、すなわち、シャッタースピードに相当するCCD303の電荷蓄積時間を調節して行なわれる。被写体輝度が低輝度時に適切なシャッタースピードが設定できない場合は、CCD303から出力される画像信号のレベル調整を行なうことにより露光不足による不適正露出が補正される。すなわち、低輝度時は、シャッタースピードとゲイン調整とを組み合わせる露出制御が行なわれる（表1の低輝度時の信号増幅処理を参照）。画像信号のレベル調整は、後述する信号処理回路308内のAGC回路308bのゲイン調整において行なわれる。

【0042】タイミングジェネレータ309は、カメラ本体部2から送信される基準クロックに基づきCCD303の駆動制御信号を生成するものである。タイミングジェネレータ309は、例えば積分開始／終了（露出開始／終了）のタイミング信号、各画素の受光信号の読出制御信号（水平同期信号、垂直同期信号、転送信号等）等のクロック信号を生成し、CCD303に出力する。

【0043】信号処理回路308は、CCD303から出力される画像信号（アナログ信号）に所定のアナログ信号処理を施すものである。信号処理回路308は、CDS（相関二重サンプリング）回路308aとAGC（オートゲインコントロール）回路308bとを有し、CDS回路308aにより画像信号のノイズの低減を行ない、AGC回路308bのゲインを調整することにより画像信号のレベル調整を行なう。

【0044】なお、AGC回路308aのゲインは、本体制御部201により自動設定されるが、表1に示したように、撮影モードが夜景モード又はスローシンクロモードの場合は、信号処理回路308でのゲイン調整は禁止され、CCD303の電荷蓄積時間のみで露出制御が行われる。夜景モード及びスローシンクロモードでは被写体輝度がかなり低いので、CCD303の電荷蓄積時間が長くなり、CCD303から出力される画像信号に

含まれる暗ノイズが増加することになる。夜景モード及びスローシンクロモードでもCCD303からの画像信号をAGC回路308bで増幅すると、増幅された暗ノイズの影響を受けて画質の低下を招くおそれがあるので、これら両モードが設定されたときは、敢えてAGC回路308bによるゲイン調整を禁止するようにしている。

【0045】調光回路304は、フラッシュ撮影におけるフラッシュ5の発光量を本体制御部201により設定された所定の発光量に制御するものである。フラッシュ撮影においては、露出開始と同時に被写体からのフラッシュ光の反射光が調光センサ305により受光され、この受光量が所定の発光量に達すると、調光回路304からカメラ本体部2内に設けられたFL制御回路214に発光停止信号STPが出力される。FL制御回路214は、この発光停止信号STPに応答してフラッシュ5の発光を強制的に停止し、これによりフラッシュ5の発光量が所定の発光量に制御される。

【0046】スイッチ群310は、マクロズームレンズ301のズームレバー306の設定位置や撮像部3の撮像方向の設定位置を検出するスイッチ群である。

【0047】カメラ本体部2内において、基準クロック発生回路202は基準クロックを発生する回路であり、タイミング制御回路203はタイミングジェネレータ309に対するクロックCLK1及びA/D変換器205に対するクロックCLK2を生成する回路である。基準クロック発生回路202及びタイミング制御回路203の駆動は、本体制御部201により制御される。

【0048】RTC204は、撮影日時を管理するための時計回路である。RTC204はメインの電源電池とは異なる電源電池（図略）で駆動されるようになっている。

【0049】A/D変換器205は、撮像部3から入力された画像信号の各画素信号を10ビットのデジタル信号に変換するものである。A/D変換器205は、タイミング制御回路203から入力されるA/D変換用のクロックCLK2に基づいて各画素信号（アナログ信号）を10ビットのデジタル信号に変換する。

【0050】黒レベル補正回路206は、A/D変換された画素信号（以下、画素データという。）の黒レベルを基準の黒レベルに補正するものである。また、WB回路207は、 γ 補正後にホワイトバランスも合わせて調整されるように、R、G、Bの各色成分の画素データのレベル変換を行なうものである。表1におけるWB処理はWB回路207で行われる。WB回路207は、本体制御部201から入力される、例えば図9に示す特性を有するレベル変換テーブルを用いてR、G、Bの各色成分の画素データのレベルを変換する。

【0051】なお、表1の標準処理の場合は、レベル変換テーブルの各色成分の変換係数（特性の傾き）は、本

体制御部 201 により撮影画像毎に設定される。一方、夜景モード及びスローシンクロモードが設定されている場合は、被写体からの反射光は殆どがフラッシュ 5 からのフラッシュ光であるから、R、B の各色成分の画像データのレベルが当該フラッシュ光の色温度に合致する所定のレベルに変換されるようなフラッシュ光専用のレベル変換テーブルが WB 回路 207 に設定される。従って、同表 1 の「FL 用 WB」は、フラッシュ光に対する専用の WB 処理を行うことを表している。

【0052】また、夕焼けモードにおいては、撮影画像は通常、夕焼けシーンの画像と考えられるから、この場合も夕焼けの赤味を強調するため、ホワイトバランスが赤っぽい色に崩れるように所定の WB 調整値（例えば $B/G=1$ 、 $R/G=K (>1)$ ）が設定される。尤も、撮影者のイメージしている夕焼けシーンに近い雰囲気が表示できるように、予め複数の WB 調整値が用意され、撮影者は、これらの WB 調整値の中から所望の WB 調整値を選択設定できるようになっている。従って、同表 1 の「固定値処理」は、ホワイトバランスを赤味がかかった色に崩すような所定の WB 調整値であって、撮影者が選択した所定の WB 調整値で処理することを表している。

【0053】 γ 補正回路 208 は、画素データの γ 特性を補正するものである。表 1 における階調処理は γ 補正回路 208 で行われる。 γ 補正回路 208 は、図 10 に示すように、 γ 特性の異なる 5 種類の γ 補正テーブルを有し、設定された撮影モードに応じて所定の γ 補正テーブルにより画素データの γ 補正を行なう。なお、この γ 補正処理において、10 ビットの画素データは、8 ビット（256 階調）の画素データに変換される。 γ 補正処理前の画像データを 10 ビットデータとしているのは、非線形性の強い γ 特性で γ 補正を行なった場合の画質劣化を防止するためである。

【0054】また、R、G、B の各色成分の画像データは WB 回路 207 で所定のレベル変換が行なわれており、これらの画像データをそれぞれ γ 補正テーブルで γ 補正する。

【0055】図 10 において、特性①は、 $\gamma=0.45$ の γ 特性であり、撮像画像を LCD 表示部 10 ($\gamma=2.2$ の γ 特性を有する) に表示する際の画像処理に適用されるものである。LCD 表示部 10 は、ビューフィnder としての機能を有し、デジタルカメラ 1 がレリーズの待機状態にあるときは、ビデオカメラと同様に CCD 303 により 1/30 (秒) 毎に被写体が撮像され、この撮像画像が順次、LCD 表示部 10 にモニタ表示されるようになっている。かかるモニタ表示における撮像画像の画像処理においては、特性①により γ 補正を行い、モニタ画像の画質が好適となるようにしている。

【0056】また、特性②は、 $\gamma=0.55$ の γ 特性であり、標準的な撮影シーンの撮影画像をメモリカード 18 に記録する際の画像処理に適用されるものである。表

1 においては、「標準処理」において適用される。本デジタルカメラ 1 は、パーソナルコンピュータ 19 が外部接続可能になされ、メモリカード 18 に記録された撮像画像は、通常、パーソナルコンピュータ 19 を介してモニタ ($\gamma=1.8$ の γ 特性を有する) に再生表示されると考えられるから、レリーズによりメモリカード 18 への記録が指示された撮像画像については、特性②により γ 補正を行い、モニタに再生された画像の画質が好適となるようにしている。

【0057】また、特性③は、特性②よりも γ 値を小さくしたものであり、撮像画像を特性①、②で γ 補正した場合よりも再生画像の画質は軟調となり、コントラストの弱いソフトな画像となるが、ハイライト部分の描写性が高い画像となる。このため特性③は、ポートレートモードで撮影される画像に対して適用される（表 1 の階調処理の「軟調」参照）。

【0058】また、特性④は、 γ 特性の入力レベルを「高（明）」「中」、「低（暗）」の 3 つの領域に分けた場合、「中」レベル領域から「高」レベル領域を特性①、②よりも圧縮して「低」レベル領域における γ の傾斜を特性③より大きくしたものである。撮像画像を特性④で γ 補正した場合は、特性①、②で γ 補正した場合よりも再生画像の画質は硬調となり、コントラストの強い画像となるが、暗部の引き締まった画像となる。このため、特性④は、風景モード、夜景モード、スローシンクロモード及びマクロモードで撮影される画像に適用される（表 1 の階調処理の「硬調」参照）。

【0059】また、特性⑤は、特性②と略同一の特性を有しているが、「中」レベル領域の所定の入力レベル V 以上で γ 係数を負にしたものである。この特性⑤では、所定の入力レベル V 以上で階調特性が反転し、ソラリゼーション画像が得られるので、ソラリゼーションモードに適用される。

【0060】図 7 に戻り、画像メモリ 209 は、 γ 補正回路 208 から出力される画素データを記憶するメモリである。画像メモリ 209 は、1 フレーム分の記憶容量を有している。すなわち、画像メモリ 209 は、CCD 303 が n 行 m 列の画素を有している場合、 $n \times m$ 画素分の画素データの記憶容量を有し、図 11 に示すように、各画素データ $G(i, j)$ ($i=1, 2 \dots n, 1, 2, \dots m$) が対応する画素位置 (i, j) に記憶されるようになっている。

【0061】VRAM 210 は、LCD 表示部 10 に再生表示される画像データのバッファメモリである。VRAM 210 は、LCD 表示部 10 の画素数に対応した画像データの記憶容量を有している。

【0062】撮影待機状態においては、撮像部 3 により 1/30 (秒) 毎に撮像された画像の各画素データが A/D 変換器 205 ~ γ 補正回路 208 により所定の信号処理を施された後、画像メモリ 209 に記憶されるとと

10

20

30

40

50

もに、本体制御部 201 を介して VRAM 210 に転送され、LCD 表示部 10 に表示される。これにより撮影者は LCD 表示部 10 に表示された画像により被写体像を視認することができる。また、再生モードにおいては、メモリカード 18 から読み出された画像が本体制御部 201 で所定の信号処理が施された後、VRAM 210 に転送され、LCD 表示部 10 に再生表示される。

【0063】スイッチ群 211 は、UP スwitch 6、DOWN スwitch 7、消去スswitch 8、FL モード設定スswitch 11、圧縮率設定スswitch 12、記録／再生モード設定スswitch 14 に及び撮影モード設定スswitch 16 に相当するスswitch である。

【0064】カード I/F 212 は、メモリカード 18 への画像データの書き込み及び画像データの読出しを行なうためのインターフェースである。また、通信用 I/F 213 は、パーソナルコンピュータ 19 を通信可能に外部接続するための、例えば RS-232C 規格に準拠したインターフェースである。

【0065】FL 制御回路 214 は、フラッシュ 5 の発光を制御する回路である。FL 制御回路 214 は、本体制御部 201 の制御信号に基づきフラッシュ 5 の発光の有無、発光量及び発光タイミング等を制御し、調光回路 304 から入力される発光停止信号 STP に基づきフラッシュ 5 の発光量を制御する。

【0066】本体制御部 201 は、マイクロコンピュータからなり、上述した撮像部 3 内及びカメラ本体部 2 内の各部材の駆動を有機的に制御してデジタルカメラ 1 の撮影動作を統括制御するものである。

【0067】また、本体制御部 201 は、露出制御値（シャッタースピード）を設定するための輝度判定部 215 とシャッタースピード（SS）設定部 216 とを備えている。輝度判定部 215 は、撮影待機状態において、CCD 303 により 1/30（秒）毎に取り込まれる画像を利用して被写体の明るさを判定するものである。すなわち、輝度判定部 215 は、画像メモリ 209 に更新的に記憶される画像データを用いて被写体の明るさを判定するものである。

【0068】輝度判定部 215 は、図 11 に示すように、画像メモリ 209 の記憶エリアを 9 個のブロック B(1)、B(2)、…B(9) に分割し、各ブロック B(r) (r = 1, 2, …9) に含まれる G（緑）の色成分の画素データ $G_g(k, h)$ を用いて各ブロック B(r) を代表する輝度データ $B_V(r)$ を算出する。

【0069】シャッタースピード設定部 216 は、輝度判定部 215 による被写体の明るさの判定結果に基づいてシャッタースピード Tv（CCD 303 の積分時間）を設定するものである。シャッタースピード設定部 216 は、予め複数のシャッタースピード Tv が設定されたテーブルを有している。

【0070】シャッタースピード Tv は、カメラ起動時に

所定の値（例えば 1/128（秒））に初期設定され、撮影待機状態において、シャッタースピード設定部 216 は、輝度判定部 215 による被写体の明るさの判定結果に応じて初期値から高速側若しくは低速側に 1 段ずつ変更設定する。

【0071】この結果、最初、1/128（秒）のシャッタースピード Tv で撮像された画像に基づき判定された被写体の明るさが、例えば明る過ぎるときは、シャッタースピードを 1 段分高速にして次の画像が撮像され、再度、この画像に基づき被写体の明るさが判定される。そして、この判定結果が、例えば未だ明る過ぎるときは、シャッタースピード Tv を更に 1 段分高速にして次の画像が撮像され、以下、被写体の明るさ判定とシャッタースピード Tv の再設定とが交互に繰り返されてある時間経過後には適切なシャッタースピード Tv が設定される。

【0072】また、本体制御部 201 は、撮影モード設定スswitch 16 で設定された撮影モードに応じて撮影画像に所定の周波数処理を行う周波数処理部 217 と所定の彩度処理を行う彩度処理部 218 とを備えている。周波数処理部 217 は、デジタルフィルタにより撮影画像の周波数特性を変化させて画質の補正を行なうもので、この補正処理は、設定された撮影モードに応じて表 1 の「エッジ強調処理」に相当する処理を行う。

【0073】図 8 は、周波数処理部 217 の回路構成の一実施の形態を示すブロック図である。

【0074】同図に示すように、周波数処理部 217 は、Y 信号生成回路 217A、C 信号生成回路 217B、LPF 回路 217C、HPF 回路 217D、コアリング回路 217E、加算器 217F、217G 及び出力回路 217H、217I から構成され、入力された R、G、B の色成分の画像信号を輝度信号 Y とクロマ信号 C とに変換する一方、輝度信号 Y に、後述する所定の周波数処理を施して 2 種類の輝度信号 Y1、Y2 を生成し、輝度信号 Y1 とクロマ信号 C とからなる第 1 の画像信号と輝度信号 Y2 とクロマ信号 C とからなる第 2 の画像信号とを出力する。

【0075】輝度信号 Y1 とクロマ信号 C からなる第 1 の画像信号は、撮像画像の高周波成分を増加してエッジ部分を強調したものである。本実施の形態では、HPF 217D のフィルタ特性を変更することによりエッジ強調を「標準的なエッジ強調」と「強めのエッジ強調」の 2 段階で行えるようになっている。標準モード、夕焼けモード、グレースケールモード、セピアモード及びソラリゼーションモードの撮影モードが設定されているときは、周波数処理部 217 から標準的なエッジ強調処理が行われた第 1 の画像信号が出力され、風景モード及びマクロモードの撮影モードが設定されているときは、周波数処理部 217 から強めのエッジ強調処理が行われた第 1 の画像信号が出力される。風景モード及びマクロモードで強めのエッジ強調を行うのは、風景写真では画像の

ピントが甘く感じられるので、輪郭をより強調して明瞭な画像とするものであり、マクロモードでは接写の目的を考慮し、可能な限り主被写体の細部を明瞭に表現するものである。

【0076】一方、輝度信号 Y 2 とクロマ信号 C とからなる第 2 の画像信号は、撮像画像の高周波成分に含まれるノイズ成分を除去したものである。ポートレートモード、夜景モード及びスローシンクロモードの撮影モードが設定されているときは、周波数処理部 2 1 7 からノイズ除去処理がなされた第 2 の画像信号が出力される。ポートレートモードでは、撮影画像（ポートレート写真）をソフトフォーカスで人肌の調子が滑らかな画質に仕上げるため、通常のエッジ強調は行わず、高周波ノイズ成分を除去することで輪郭部分をソフトに表現するようにしている。また、夜景モードやスローシンクロモードでは、CCD 3 0 1 の電荷積分時間が長くなるのに応じて暗ノイズが増加するので、暗ノイズの低減策としてノイズ除去処理を行うようにしている。

【0077】Y 信号生成回路 2 1 7 A は、R、G、B の色成分の画像信号から輝度信号 Y を生成する回路であり、C 信号生成回路 2 1 7 B は、R、G、B の色成分の画像信号から色信号 C を生成する回路である。Y 信号生成回路 2 1 7 A は、R、G、B の各色成分を所定の比率で加算合成して輝度信号 Y ($= K_r \cdot R + K_g \cdot G + K_b \cdot B$ 、 K_r 、 K_g 、 K_b は係数) を算出する。また、C 信号生成回路 2 1 7 B は、R、G、B の各色成分を用いて輝度信号 Y を算出するとともに、この輝度信号 Y と R、B の各色成分との色差信号 ($R - Y$)、($B - Y$) を算出し、これらの色差信号 ($R - Y$)、($B - Y$) を色信号 C として出力する。

【0078】Y 信号生成回路 2 1 7 A から出力される輝度信号 Y は、LPF 回路 2 1 7 C、HPF 2 1 7 D 及び加算器 2 1 7 G に入力され、C 信号生成回路 2 1 7 B から出力される色信号 C は、出力回路 2 1 7 H、2 1 7 I に入力される。

【0079】LPF 回路 2 1 7 C は、輝度信号の低周波成分を抽出するデジタルローパスフィルタであり、HPH 2 1 7 D は、輝度信号の高周波成分を抽出するデジタルハイパスフィルタである。LPF 回路 2 1 7 C は、例えば図 1 2 に示すフィルタ係数を有するデジタルローパスフィルタであり、HPF 回路 2 1 7 D は、標準的なエッジ処理用と強めのエッジ処理用の 2 種類のフィルタ係数を有するデジタルハイパスフィルタである。強めのエッジ処理用のフィルタ係数は、例えば図 1 3 に示すようになっている。

【0080】また、コアリング回路 2 1 7 E は、HPF 回路 2 1 7 D により抽出された輝度信号 Y の高周波成分のうち、予め設定された所定レベル以下の成分を除去する回路である。すなわち、高周波成分の内の一定の低レベル成分を除去することにより、高周波成分に含まれる

ノイズ成分を除去する回路である。コアリング回路 2 1 7 E は、図 1 4 に示すレベル変換特性を有し、HPF 回路 2 1 7 D から入力された輝度信号 Y のレベル V を当該レベル変換特性でレベル変換して出力する。図 1 4 から明らかなように、 $-V_2 \leq V \leq +V_1$ の輝度信号 Y は全てレベルが「0」になるので、コアリング回路 2 1 7 E からはこのレベル範囲にあるノイズ成分が除去された高周波成分が出力される。

【0081】LPF 回路 2 1 7 C から出力される輝度信号 Y の低周波成分は、加算器 2 1 7 G に入力され、HPF 回路 2 1 7 D から出力される輝度信号 Y の高周波成分は、コアリング回路 2 1 7 E 及び加算器 2 1 7 F に入力される。また、コアリング回路 2 1 7 E から出力されるコアリング処理後の輝度信号 Y の高周波成分は、加算器 2 1 7 G に入力される。

【0082】加算器 2 1 7 F では輝度信号 Y とこの輝度信号 Y の高周波成分とが加算混合されて輝度信号 Y 1 が生成され、この輝度信号 Y 1 は出力回路 2 1 7 I に入力される。輝度信号 Y 1 は元の撮像画像に高周波成分を混合して画像の高周波成分が増加されているので、出力回路 2 1 7 I からはエッジ部分が強調された画像信号が出力される。また、加算器 2 1 7 G では輝度信号 Y の低周波成分とコアリング処理がなされた高周波成分とが加算混合されて輝度信号 Y 2 が生成され、この輝度信号 Y 2 は出力回路 2 1 7 H に入力される。輝度信号 Y 2 は元の撮像画像の低周波成分とノイズ成分を除去した高周波成分とを混合して画像の高周波成分を低減するとともに、高周波ノイズを除去しているので、出力回路 2 1 7 H からは軟調、かつ、滑らかな調子の画像信号が出力される。

【0083】そして、出力回路 2 1 7 H、2 1 7 I からの画像信号の出力は、撮影モード設定スイッチ 1 6 で設定された撮影モードの設定信号により制御され、出力回路後段の撮影モード設定信号により制御されるセレクタによりいずれか一方の出力回路 2 1 7 H、2 1 7 I から画像信号が出力される。すなわち、ポートレートモード、夜景モード及びスローシンクロモードの撮影モードが設定されていると、出力回路 2 1 7 H から軟調かつ滑らかな調子の画像信号が出力され、これ以外の撮影モードが設定されていると、出力回路 2 1 7 I からエッジが強調された画像信号が出力される（表 1 参照）。

【0084】彩度処理部 2 1 8 は、画像メモリ 2 0 9 に格納されている R、G、B の各色成分の画像信号と周波数処理部 2 1 7 から出力される輝度信号 Y とを用いて撮影モードに応じた彩度強調、色相回転、モノクロ処理等の色に関する所定の処理を行うものである。この処理は、表 1 の「彩度処理」に相当するものである。

【0085】彩度処理部 2 1 8 は、周波数処理部 2 1 7 から出力される色差信号 ($R - Y$)、($B - Y$) を用いて、下記演算式 (1) により彩度強調、色相回転、モノ

クロ処理化等の演算処理を行う。

【0086】

【数1】

$$\begin{pmatrix} (R-Y)' \\ (B-Y)' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} (R-Y) \\ (B-Y) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e \\ f \end{pmatrix} \cdots (1)$$

【0087】上記(1)式において、a～fは変数で、これらの値を調整することにより色差信号(R-Y)', (R-Y)'の彩度が調整される。表1における「通常の強調」、「派手目の強調」は、(a, b, c, d, e, f)の変数を適宜、調整することにより行われる。例えばaの値を大きくすることにより赤色が強調され、dの値を大きくすることにより青色が強調される。なお、この場合は、補正項(e, f)の値は、通常、(0, 0)である。

【0088】また、グレースケールモードにおける「彩度の除去処理」は色味をなくする処理であるので、

(a, b, c, d, e, f) = (0, 0, 0, 0, 0, 0)として(1)式を演算することにより行われる。また、セピアモードにおける「固定値処理」は、撮影画像の色相をセピア色若しくは赤褐色の所定の色相に固定する処理であるので、(a, b, c, d, e, f) = (0, 0, 0, 0, E, F)として(1)式を演算することにより行われる。このとき、(E, F)は、予め設定されたセピア色若しくは赤褐色に相当する色差信号

(固定値)に設定され、(1)式を演算することにより色差信号(R-Y)' = E、(B-Y)' = Fとなる。

【0089】また、本体制御部201は、夕焼けモードにおいて、図15に示すように、WB調整具合の異なる複数のサムネイル画像SG1～SG9(画質調整見本の画像)をLCD表示部10にマトリックス表示するべく当該サムネイル画像SG1～SG9を作成するサムネイル画像作成部219とこのサムネイル画像作成部219で作成された複数のサムネイル画像SG1～SG9をマトリックス状に配列して表示画像(以下、この画像をプレビュー画像という。)を作成するプレビュー画像作成部220とを備えている。

【0090】サムネイル画像作成部219は、図略のレベル調整回路とWB調整回路とを有し、夕焼けモードが設定されているとき、画像メモリ209から所定の画素ピッチで画像データを粗くサンプリングしてサムネイル画像を作成するとともに、このサムネイル画像に所定のレベル調整及びWB調整を施して夕焼け画像の色の調子の異なるサムネイル画像を作成する。本実施の形態では、夕焼け画像の色の調子として9種類の異なる調子が用意されており、サムネイル画像作成部219は、画像メモリ209から9回、画像データを粗くサンプリングしてサムネイル画像SG1～SG9を9枚作成し、各サムネイル画像SG1～SG9に下記表2に示すレベル調整及びWB調整の処理を行い、順次、プレビュー画像作成部220に出力する。

【0091】また、サムネイル画像作成部219は、撮影者により記録すべき撮影画像のレベル調整及びWB調整の調整値が選択されると、画像メモリ209から全画像データを読み出し、その画像データに設定された調整値に基づきレベル調整及びWB調整を施して、周波数処理部217に出力する。

【0092】プレビュー画像作成部220は、サムネイル画像作成部219から順次、入力されるサムネイル画像SG1～SG9をVRAM210の所定の記憶領域に転送することによりプレビュー画像を作成する。すなわち、VRAM210の記憶領域においてサムネイル画像SG1～SG9を所定のマトリックス(本実施の形態では、9×9の配列)に配列した画像が作成されるように、各サムネイル画像SG1～SG9は順次、VRAM210に転送され、LCD表示部10に表示される。

【0093】

【表2】

No	サムネイル	W B 調整	レベル調整
1	SG1	$R/G=m1, B/G=1$	
2	SG2	$R/G=m1, B/G=1/n1$	
3	SG3	$R/G=1, B/G=1/n1$	
4	SG4	$R/G=m2, B/G=1$	
5	SG5	$R/G=m2, B/G=1/n2$	
6	SG6	$R/G=1, B/G=1/n2$	
7	SG7	$R/G=m1, B/G=1/n1$	-1Ev
8	SG8	$R/G=m1, B/G=1/n1$	-2Ev
9	SG9	$R/G=m2, B/G=1/n2$	-1Ev

(備考)

R: 画面内のR成分の全平均値

G: 画面内のG成分の全平均値

B: 画面内のB成分の全平均値

 $m1 > m2 > 1.0, n1 > n2 > 1.0$

-1Ev: 露出値を1段分アンダーに補正すること

-2Ev: 露出値を2段分アンダーに補正すること

【0094】WB調整において、 R/G を1.0より大きくしていくと、赤味が強い画像となる。一方、 B/G を1.0より小さくしていくと、黄味が強い画像(青味が弱い画像)となる。従って、表2において、サムネイル画像SG1、SG4は赤味の強い見本画像を示し、サムネイル画像SG3、SG6は、黄味の強い見本画像を示している。また、 R/G を1.0より大きくし、 B/G を1.0より小さくすると、橙色がかった画像となるので、サムネイル画像SG2、SG5は橙色の強い見本画像を示している。また、サムネイル画像SG7、SG8は、サムネイル画像SG2の全体的な明るさを抑えたものであり、サムネイル画像SG9は、サムネイル画像SG5の全体的な明るさを抑えたものである。従って、サムネイル画像SG7~SG9では、黄昏時の橙色の夕焼けを強調したような画像が得られる。

【0095】夕焼けモードでは、撮影が行われると、まず、LCD表示部10に、図15に示すサムネイル画像SG1~SG9による夕焼け強調処理の見本画像が表示される。図15において、サムネイル画像SG1の二重線表示は、当該サムネイル画像SG1がWB調整及びレベル調整の調整値として初期選択されていることを示している。撮影者がこの見本画像で画像の仕上がりを確認し、UPスイッチ6及びDOWNスイッチ7を操作してLCD表示部10に表示されたサムネイル画像SG1~SG9のいずれかを選択すると、メモ리카ード18に記録すべき撮影画像のWB調整及びレベル調整の調整値が設定される。なお、UPスイッチ6及びDOWNスイッチ7を操作する毎に選択表示(二重線表示)がサムネイル画像SG1から昇順若しくは降順に順次、移動し、UPスイッチ6及びDOWNスイッチ7を同時に操作することで、当該選択表示されたサムネイル画像の選択が確

定される。

【0096】そして、WB調整及びレベル調整の調整値が設定されると、画像メモリ209から撮影画像の全画像データがサムネイル画像作成部219に読み出され、設定された調整値でWB調整及びレベル調整が行われた後、周波数処理部217に出力される。

【0097】なお、本実施の形態では、見本画像を見易くするため、サムネイル画像で見本画像を作成し、これらのサムネイル画像をLCD表示10にマトリックス状に一括表示するようにしたが、画質の違いを見やすくするためサムネイル画像の大きさを大きくして、複数枚に分割してマトリックス表示させるようにしてもよく、画質の異なる見本画像をコマ送りの要領で1枚ずつをLCD表示部10に表示させるようにしてもよい。

【0098】また、本体制御部201は、撮影画像を記録する際に画像記録用の圧縮画像を生成する記録画像生成部221とメモ리카ード18に記録された画像をLCD表示部10に再生するために、再生画像を生成する再生画像生成部222とを備えている。

【0099】本体制御部201は、記録モードにおいて、シャッターボタン9により撮影が指示されると、撮影指示後に画像メモリ209に取り込まれた画像データに対して所定の画像処理を施した後、画像記録用の圧縮画像を生成し、撮影画像に関するインデックス情報(コマ番号、露出値、シャッタースピード、圧縮率K等の情報)とともにメモ리카ード18に記憶する。

【0100】記録画像生成部221は、周波数処理部217及び彩度処理部218で画像処理が行われた撮影画像に2次元DCT変換、ハフマン符号化等のJPEG(Joint Photographic Coding Experts Group)方式による所定の圧縮処理を施して圧縮率設定スイッチ12で

設定された圧縮率Kの圧縮画像の画像データを生成し、この画像データをメモリカード18に記録する。

【0101】また、再生画像生成部222は、メモリカード18から画像データを読み出してLCD表示部10に再生表示すべき撮影画像を生成する。メモリカード18に記録された画像はモニタ用の γ 係数(=0.55)で γ 補正されているので、この記録画像をそのままLCD表示部10に再生すると、上記 γ 係数とLCD表示用の γ 係数(=0.45)との不整合によりコントラストの強い堅調の画質となるため、再生画像生成部222は、記録画像の再生用の画像を生成する際、再生画像の γ 特性を再補正する。すなわち、再生画像生成部222は、メモリカード18から読み出された圧縮画像の画像データを伸長して表示用の画像データを生成し、この画像データに $\gamma=0.82$ の γ 特性で γ 補正を施した後、順次、VRAM210に転送して記録画像のLCD表示部10への再生表示を行なう。

【0102】次に、デジタルカメラ1の記録モードにおける撮影制御について説明する。まず、夕焼けモード以外の撮影モードが設定された場合の撮影制御について、図16、図17に示すフローチャートに従って説明する。

【0103】撮影制御は、主としてビューファインダ処理、露出制御及び画像処理から構成されている。ビューファインダ処理は、LCD表示部10に被写体像を表示して撮影内容を視認できるようにする処理である。ビューファインダ処理においては、好適なシャッタスピードの調整も行なわれる。

【0104】記録/再生モード設定モード14により記録モードが設定されると、制御部204で撮影モード設定スイッチ16により設定されている撮影モードが判別され、当該撮影モードに対応する画像処理の各種パラメータが対応する処理部に初期設定される。このパラメータは、上述したAGC回路308b、WB回路207及び γ 補正回路208の各回路並びに周波数処理部217及び彩度処理部218の各処理部に対する必要な処理パラメータである。

【0105】この後、まず、シャッタスピードTvが初期値(1/128(秒))に設定され(#2)、 $\gamma=0.45$ の γ 特性(図10の特性②)が設定された後(#4)、CCD303による露光が開始される(#6)。そして、所定の露光時間($Tv=1/128$ (秒))が経過すると(#8でYES)、CCD303で撮像された画像信号が読み出され(#10)、信号処理回路308、A/D変換器205~ γ 補正回路208により所定の画像処理が行なわれた後(#12)、画像メモリ209に記憶される(#14)。画像メモリ209に記憶された画像データは、直ちに、VRAM210に読み出され、LCD表示部10にモニタ表示される(#16)。

【0106】続いて、撮像画像の輝度データが算出され

(#18)、この輝度データに基づいてシャッタスピードTvが適正か否かが判別される(#20)。輝度データは、撮像画像を9個のブロックB(1)~B(9)に分割し(図11参照)、各ブロックB(i)($i=1, 2, \dots, 9$)毎に、そのブロックB(i)に含まれるG(緑)の色成分の画素データの平均値BV(i)を算出したものである。そして、9個の輝度データBV(1)~BV(9)をそれぞれ所定のハイレベルの閾値BV_H及びローレベルの閾値BV_Lと比較して撮像画像が全体的に明るすぎる(露光オーバーである)か、撮像画像が全体的に暗すぎる(露光アンダーである)か、あるいは適正であるかが判別される。

【0107】撮像画像が全体的に明るすぎるか、暗すぎる場合は、シャッタスピードTvが不適正と判断され(#20でNO)、撮影画像の明暗に状態に応じてシャッタスピードTvを変更して(#22)、再度、シャッタスピードTvの適否を判定するべくステップ#6に戻る。すなわち、撮像画像が全体的に明るすぎる(露光オーバーである)場合は、シャッタスピードTvが1段小さい値に変更され、撮像画像が全体的に暗すぎる(露光アンダーである)場合は、シャッタスピードTvが1段大きい値に変更されて、ステップ#6に戻る。

【0108】そして、ステップ#6~#22のループを繰り返し、シャッタスピードTvが適正值に設定されると(#20でYES)、続いて、この間に撮影モードの変更が行われたか否かが判別され(#24)、撮影モードが変更されていると(#24でYES)、変更後の撮影モードに対応する画像処理の各種パラメータが対応する処理部に変更設定される(#26)。一方、撮影モードが変更されていない場合は(#22でNO)、ステップ#24はスキップされる。

【0109】続いて、シャッタボタン9が押され、リリーススイッチがオンされたか否かが判別され(#28)、リリーススイッチがオンされていなかったら(#28でNO)、ステップ#2に戻り、リリース待機状態となる(#6~#28のループ)。

【0110】CCD303では、1/30(秒)毎にフレーム画像が取り込まれるので、各フレーム画像毎に上記ステップ#6~#28の処理が行なわれ、シャッタスピードTvを初期値から1段ずつ増大若しくは減少してビューファインダ処理と同時にシャッタスピードTvの調整が行われる。なお、ステップ#6~#28のループ処理によりシャッタスピードTvが更新的に大きい値に変更され、1/30(秒)を越えるときは、ステップ#22でのシャッタスピードTvは1/30(秒)に固定され、信号処理回路308内のAGC回路308bのゲイン調整が行われる。尤も、撮影モードが夜景モード又はスローシンクロモードに設定されている場合は、AGC回路308bのゲイン調整は禁止される。

【0111】リリース待機状態において、シャッタボタ

ン9が押され、レリーズスイッチがオンされると（＃28でYES）、所定のシャッタースピードTvが設定された後（＃30）、露出制御が行なわれる（＃32、＃34）。そして、所定の露光時間Tvが経過し、露光が終了すると（＃34でYES）、CCD303から画像信号が読み出され（＃36）、信号処理回路308、A/D変換器205～γ補正回路208、周波数処理部217及び彩度処理部218により設定された撮影モードに応じた所定の画像処理が行なわれる（＃38）。

【0112】ここに撮影モードに応じた所定の画像処理とは、上記表1に示す撮影モードに対応した画像処理である。なお、各撮影モードにおける特徴的な画像処理は以下のようになっている。

【0113】（1）標準モード

標準モードは、撮影画像を標準的な画質に仕上げるモードであるので、各処理は、標準値で処理される。そして、他の撮影モードは、この標準モードでの処理を基準に相対的に処理内容の強弱が設定されている。

【0114】（2）ポートレートモード

ポートレートモードは主として人物の肖像写真を作成するモードで、撮影画像には主として主人公の人物がソフトな感じで美しく見えるような画質が要求されるので、標準モードに対して周波数処理によるエッジ強調とγ補正により階調補正とが異なる。ポートレートモードでは、コントラストの弱いγ特性でγ補正を行うことにより人物の髪の毛の質感が損なわれないようにするとともに、撮影画像の低周波成分とノイズ除去が行われた高周波成分とを加算混合するように周波数特性を変更することで、人物の肌の部分が軟調かつ滑らかな調子に上げられる。

【0115】（3）風景モード

風景モードは主として風景写真を作成するモードで、被写体が遠方にあるので、無限遠に焦点を合わせて撮影される。また、CCD301の解像度により遠景の撮影画像の鮮明度が相対的に低下するので、標準モードに比してより鮮明な画質となるように画像処理が行われる。風景モードでは、コントラストの強いγ特性でγ補正を行うとともに、元の撮影画像に当該撮影画像の高周波成分を足し合わせて高周波成分を強調するように周波数特性を変更することで、撮影画像が明瞭かつ鮮明になるように仕上げられる。また、彩度も派手目に強調することで風景写真の色の鮮やかさが高められる。

【0116】（4）夜景モード

夜景モードは主として夜景や夜景を背景にした人物等を撮影するモードで、カメラの露出制御範囲を超える程、被写体輝度が低い撮影シーンを撮影対象とするものである。このような撮影シーンでは影画面内での暗い部分の占める割合が大きく、しかも夜景モードでは夜景の雰囲気損なわれないようにフラッシュ発光が禁止されるので、暗い部分のコントラストが潰れてのっぺりとして感

じになり易く、暗い部分の画質低下が顕著となる。従って、夜景モードでは、コントラストの強いγ特性でγ補正を行うことで暗い部分のコントラストを生かすとともに、撮影画像の低周波成分とノイズ除去が行われた高周波成分とを加算混合するように周波数特性を変更することで暗ノイズの高周波成分を除去し、暗い部分の画質低下が抑制される。また、彩度を派手目に強調することで夜景写真の鮮明度が高められる。

【0117】（5）スローシンクロモード

スローシンクロモードは、スローシャッタに設定してフラッシュ撮影を行うモードで、夜景モードとはフラッシュ発光の有無の点のみが異なる。このため、画像処理では、夜景モードの場合と同様の処理が行われる。

【0118】（6）マクロモード

マクロモードは、例えば花や昆虫等の主たる被写体を接写するモードである。マクロモードでは撮影画像を鮮明かつ明瞭にして主たる被写体が生き生きと表現されることが望まれる。このような画質要求は、風景モードにおける画質要求と類似しているので、マクロモードでも彩度処理を除いて風景モードと同様の画像処理がなされる。マクロモードでは、彩度を強調し過ぎると、却って主たる被写体の色が不自然となるので、彩度処理では通常の強調処理が行われる。

【0119】（7）グレースケールモード

グレースケールモードは、カラー画像をモノクロ表現するモードである。このため、グレースケールモードでは、彩度処理で撮影画像の色成分を除去する点を除いて標準モードと同様の画像処理が行われる。

【0120】（8）セピアモード

セピアモードは、撮影画像の色をセピア色若しくは赤褐色の特定色に調色するモードである。カラー画像の色を変化させる点でグレースケールモードと類似し、セピアモードでは彩度処理で撮影画像の色をセピア色若しくは赤褐色の特定色に調色する点でグレースケールモードと相違する。

【0121】（9）ソラリゼーションモード

ソラリゼーションモードは、撮影画像をソラリゼーション画像に変更するモードである。ソラリゼーション画像はγ特性のハイレベル領域における反転特性を利用した特殊効果画像であるから、階調調整を除いて標準モードと同様の画像処理が行われる。

【0122】なお、上記実施の形態では、風景モード及びマクロモードでは標準モードよりエッジ強調を強くしているが、これらのモードも標準モードと同様の標準的なエッジ強調を行うようにして処理の簡素化を図るようにしてもよい。

【0123】図17に戻り、ステップ＃38で所定の画像処理が行われると、記録画像生成部221で記録用の所定の画像データが生成され（＃40）、この画像データはメモ리카ード18に転送されて撮像画像の記録が行

なわれる（＃４２）。そして、画像データのメモリカード１８への記録により撮影動作は終了し、次の撮影を行なうべく、ステップ＃２に戻る。

【０１２４】次に、夕焼けモードの撮影モードが設定された場合の撮影制御について、図１８に示すフローチャートに従って説明する。

【０１２５】夕焼けモードは、夕焼けシーンを撮影対象とする撮影モードである。夕焼けモードでは、赤味がかったホワイトバランス調整を行うとともに、赤系統の色相を強調するように彩度調整を行うことで、夕焼けの雰囲気

10

が醸成される。夕焼けモードは複数のWB調整値で画像処理が行われた画像見本から撮影者のイメージする画質が得られるWB調整値が選択可能になっている点で他の撮影モードと異なる。

【０１２６】従って、夕焼けモードでは、図１６、図１

７のフローチャートにおいて、ステップ＃３８を図１８に示すステップ＃３８-１～＃３８-１１の処理に置き換えた処理が行われる。そこで、以下の説明では、図１８に示す処理についてのみ補足的に説明する。

【０１２７】夕焼けモードにおいて、CCD３０３で撮

20

影が行われ、CCD３０３から画像信号が読み出されると（＃３６）、その画像信号は信号処理部３０８で所定のノイズ低減処理とレベル調整処理とが行われた後、カメラ本体部２に入力される。そして、カメラ本体部２に入力された画像信号は、A/D変換器２０５～ γ 補正回路

２０８でプレ画像処理が行われた後、画像メモリ２０

９に記憶される（＃３８-１、＃３８-２）。すなわち、画像信号はA/D変換器でデジタル信号に変換された後、黒レベル補正回路２０６で黒レベルのレベル調整が行われ、WB回路２０７で予め設定された標準的なWB

30

調整値（例えば $R/G=1$ 、 $B/G=1$ ）でホワイトバランス調整が行われる。更に画像データは、 γ 補正回路２０８で標準的な γ 特性（図１０の②参照）で γ 補正が行われた後、画像メモリ２０９に一時、記憶される。

【０１２８】続いて、画像メモリ２０９から画像データを粗くサンプリングしてサムネイル画像が作成され、このサムネイル画像に上記表２のNo. １のWB調整値及びレベル調整値で色調整が行われて画質見本としてのサム

ネイル画像GS１が生成される（＃３８-３）。このサムネイル画像GS１は画質見本用のプレビュー画像を作成するべくVRAM２１０の所定の記憶領域に転送される（＃３８-４）。

【０１２９】続いて、プレビュー画像の作成が終了したか否かが判別される（＃３８-５）。今回は、１番目のサムネイル画像SG１のみが作成されたので（＃３８-５でNO）、ステップ＃３８-３に戻り、２番目のサム

ネイル画像SG２の作成が行われる。そして、No. ９のサムネイル画像SG９の作成が行われ、このサムネイル画像SG９がVRAM２１０に転送されると（＃３

８-５でYES）、プレビュー画像の作成は終了し、LC

50

D表示部１０にはプレビュー画像が表示される（＃３８-６、図１５参照）。

【０１３０】続いて、LCD表示部１０に表示されたプレビュー画像から撮影者により所望のサムネイル画像SG_i（ $i=1, 2, \dots, 9$ ）の選択が確定すると（＃３８-７）、画像メモリ２０９から全ての画像データが読み出され（＃３８-８）、選択されたサムネイル画像SG_iに施されたWB調整及びレベル調整と同一の調整値でWB調整及びレベル調整が行われる（＃３８-９）。例えばNo. １のサムネイル画像SG１が選択されていると、画像データは $R/G=m1$ 、 $B/G=1$ となるように（すなわち赤味を強めるように）ホワイトバランスが再調整される。

【０１３１】続いて、WB再調整後の画像データは、周波数処理により標準的なエッジ強調処理が行われるとともに、彩度調整処理により赤系統の色が強調された後（＃３８-１０、＃３８-１１）、圧縮処理がなされてメモリカード１８に記録される（＃４０、＃４２）。

【０１３２】上記のように、夕焼けモードにおいては、複数のWB調整値で夕焼けシーンの雰囲気の異なる見本画像を作成してLCD表示部１０にマトリックス表示し、これらの見本画像から撮影者が所望の見本画像を選択することにより最終的な記録すべき撮影画像のWB調整値を決定できるようにしたので、撮影者のイメージしている夕焼け写真を得ることができる。

【０１３３】なお、上記実施の形態では、 γ 補正後の撮影画像を画像メモリ２０９に一時、記憶させるようにしているが、図７において、画像メモリ２０９をA/D変換器２０５の後段若しくは黒レベル補正回路２０６の後段に配置し、夕焼けモードにおける各見本画像のWB調整及び記録用の撮影画像のWB調整をWB回路２０７で行うにしてもよい。この場合は、本体制御部２０１内のサムネイル画像作成部２１９及びプレビュー画像作成部２２０は省略でき、本体制御部２０１は、画素メモリ２０９からの画像データの読出し、WB回路２０７及び γ 補正回路２０８の画像処理及び γ 補正回路２０８からの画像データのVRAM２１０への転送を制御することで、サムネイル画像の作成及びプレビュー画像のLCD表示部１０への表示を行う。

【０１３４】また、上記実施の形態では、複数の撮影モードを選択的に設定可能にするとともに、撮影画像に対して選択された撮影モードに対応した画像処理を行うデジタルカメラ１において、夕焼けモードのように、撮影者によってイメージする夕焼けシーンが異なるモードにおいて、複数の画質調整値を用意しておき、この中から撮影者が所望の調整値を選択するようにしているが、より簡素な構成として複数の撮影モードを選択可能にしない場合でも複数の画質調整値を用意しておき、撮影者が画質調整値を選択可能にしてもよい。

【０１３５】例えば γ 補正回路２０８の γ 特性を複数本

用意し、写真撮影が行われると、 γ 補正の異なる複数のサムネイル画像（すなわち、コントラスト調整の異なる複数のサムネイル画像）をLCD表示部10にマトリックス表示させ、撮影者によりこれらの見本画像から所望の γ 特性が選択されると、その γ 特性で撮影画像の γ 補正を行ってメモリカード18に記録させるようにしてもよい。この方法では、撮影画像に対してコントラストの異なる複数の見本画像が表示され、その見本画像から撮影者は所望のコントラストを選択することができるようになる。

【0136】同様の考え方で、周波数処理部217におけるエッジ強調処理及びノイズ除去処理の仕上がり具合や彩度調整部218における彩度強調及び色回転の仕上がり具合等を複数個用意し、写真撮影が行われると、周波数調整や彩度調整の仕上がり具合の異なる複数の見本画像をLCD表示部10にマトリックス表示して撮影者がこれらの見本画像から所望の周波数調整値や彩度調整値を選択できるようにしてもよい。

【0137】そして、このように撮影モードを設けないで、撮影者による画質選択を可能にする場合は、カメラの操作性を考慮して撮影者が画質選択をできるモードとできないモードとを設定可能にし、画質選択可能なモードが設定されたときにのみ、上述の画質の見本画像の表示及びその見本画像の選択を可能にするようにするとよい。

【0138】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、撮影画像に基づき互いに異なる複数の特性値で画像処理を行って複数枚の画質見本画像を作成し、その画質見本画像を表手段に表示して撮影者により所望の画質見本画像を選択可能にするとともに、画質見本画像が選択されると、撮影画像をその画質見本画像と同一の特性値で画像処理するようにしたので、撮影者のイメージする画質の撮影画像を得ることができる。

【0139】また、所定の撮影モードを選択的に設定可能にし、当該撮影モードが設定されているとき、撮影画像から複数の画質見本画像を作成するとともに、その画質見本画像を表示させ、撮影者が所望の画質見本画像を選択できるようにしたので、例えば風景写真、ポートレート写真、夕焼け写真等の撮影対象や撮影目的に応じて好適な画像処理がなされる撮影モードが選択可能になされている場合、その撮影モードの特徴的な画像処理（例えばコントラストや彩度強調等の処理）に対して撮影者の画質イメージを反映することができ、当該撮影モードにおいてより好適な画質の撮影画像を得ることができる。

【0140】特に、夕焼けモードを設定可能にし、この撮影モードで撮影されたときは、画質見本画像をモニタして所望のホワイトバランス調整値を設定できるようにしたので、撮影者の意図するイメージの夕焼け画像を容

易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタルカメラの正面図である。

【図2】本発明に係るデジタルカメラの背面図である。

【図3】本発明に係るデジタルカメラの上面図である。

【図4】本発明に係るデジタルカメラの底面図である。

【図5】撮像部内の概略構造を示す図である。

【図6】電源電池及びメモリカードの蓋を開放した状態を示す正面図である。

10 【図7】本発明に係るデジタルカメラのブロック構成図である。

【図8】周波数処理部の回路構成を示すブロック図である。

【図9】レベル変換テーブルの特性を示す図である。

【図10】 γ 補正テーブルの γ 特性を示す図である。

【図11】画像メモリの各画素データの記憶位置を示す図である。

【図12】デジタルローパスフィルタの一実施の形態を示す図である。

20 【図13】デジタルハイパスフィルタの一実施の形態を示す図である。

【図14】コアリング処理におけるレベル変換特性を示す図である。

【図15】LCD表示部にマトリックス表示された複数のサムネイル画像の一実施の形態を示す図である。

【図16】記録モードにおける撮影制御を示すフローチャートである。

【図17】記録モードにおける撮影制御を示すフローチャートである。

30 【図18】夕焼けモード特有の撮影制御を示すフローチャートである。

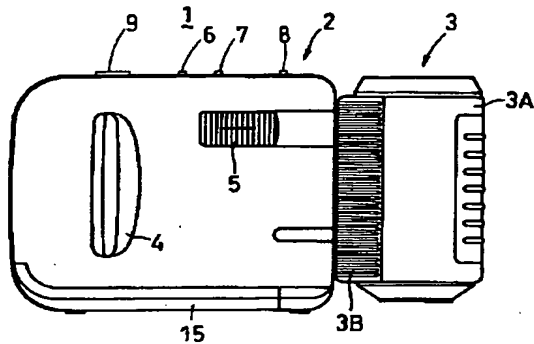
【符号の説明】

- 1 デジタルカメラ
- 2 カメラ本体部
- 201 本体制御部（表示制御手段）
- 202 基準クロック発生回路
- 203 タイミング制御回路
- 204 R T C
- 205 A/D変換器
- 40 206 黒レベル補正回路
- 207 WB回路
- 208 γ 補正回路
- 209 画像メモリ（第1の記憶手段）
- 210 V R A M
- 211 スイッチ群
- 212 カード I/F
- 213 通信用 I/F
- 214 F L 制御回路
- 215 輝度判定部
- 50 216 シャッタスピード設定部

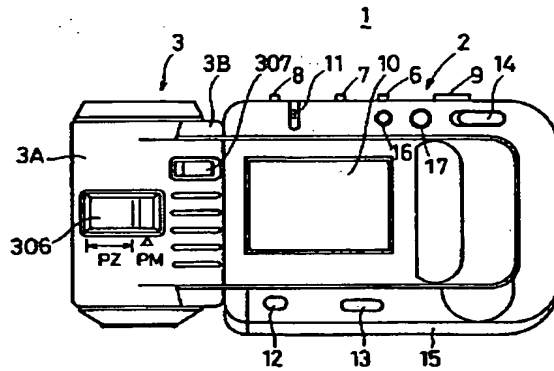
- 217 周波数処理部
- 218 彩度処理部
- 219 サムネイル画像作成部（見本画像作成手段、画像処理手段）
- 220 プレビュー画像作成部
- 221 記録画像生成部
- 222 再生画像生成部
- 3 撮像部
- 301 マクロズームレンズ
- 302 撮像回路
- 303 CCDエリアセンサ（撮像手段）
- 304 調光回路
- 305 調光センサ
- 308 信号処理回路
- 309 タイミングジェネレータ
- 310 スイッチ群

- 4 グリップ部
- 5 フラッシュ
- 6 UPスイッチ（画像選択手段）
- 7 DOWNスイッチ（画像選択手段）
- 8 消去スイッチ
- 9 シャッターボタン
- 10 LCD表示部（表示手段）
- 11 FLモード設定スイッチ
- 12 圧縮率設定スイッチ
- 13 接続端子
- 14 記録／再生モード設定スイッチ
- 15 蓋
- 16 撮影モード設定スイッチ
- 17 メインスイッチ
- 18 メモリカード（第2の記憶手段）

【図1】



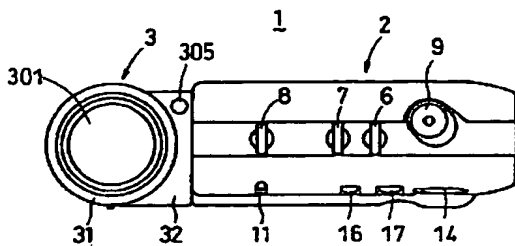
【図2】



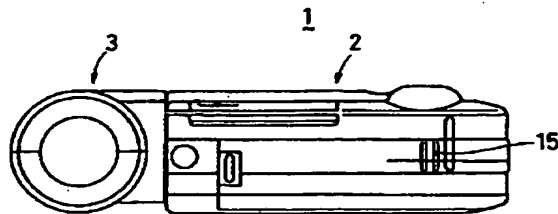
【図12】

1	2	1
2	4	2
1	2	1

【図3】



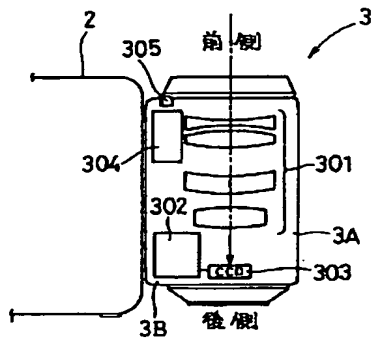
【図4】



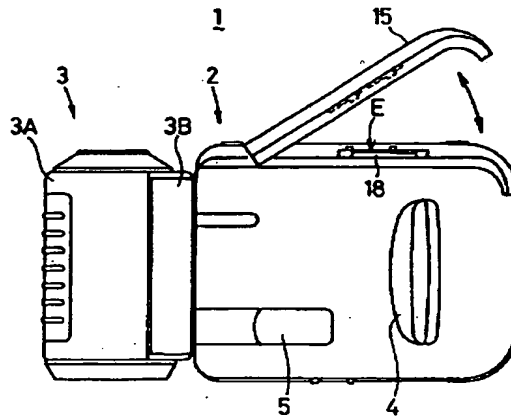
【図13】

	-1	
-1	4	-1
	-1	

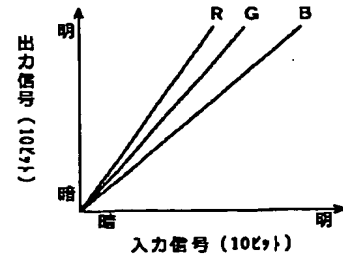
【図 5】



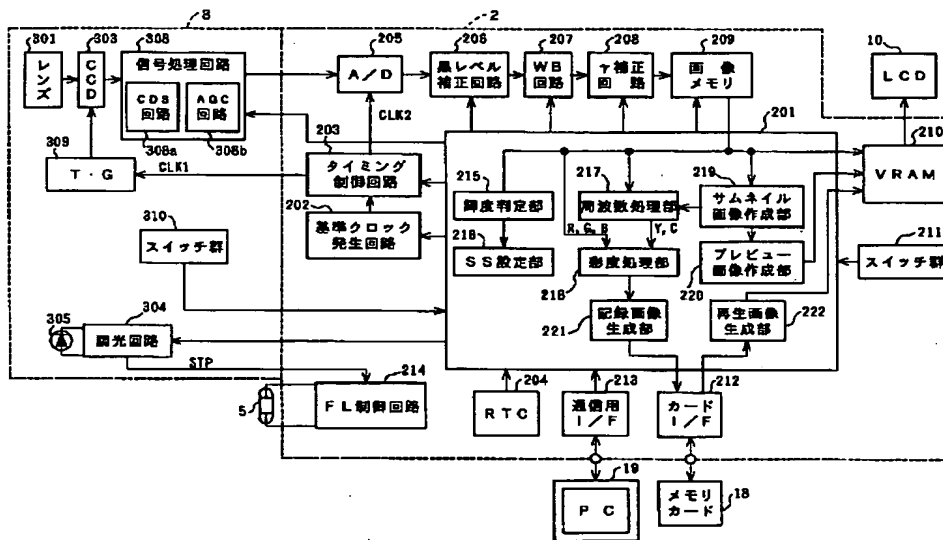
【図 6】



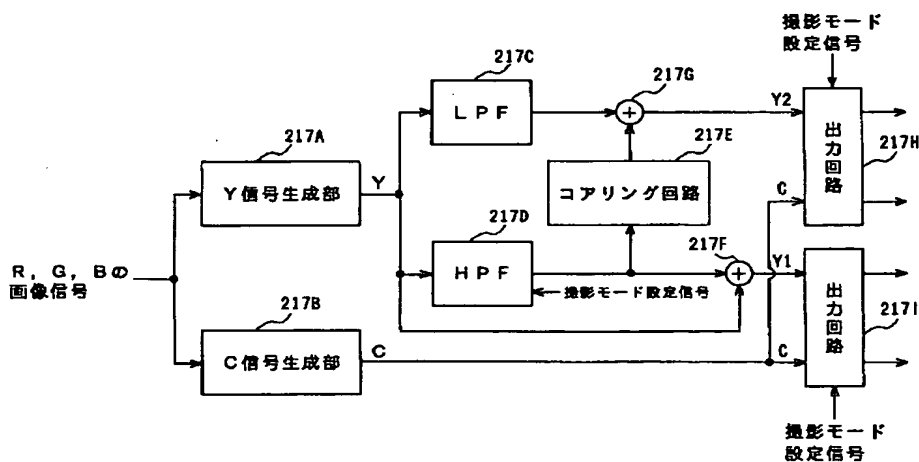
【図 9】



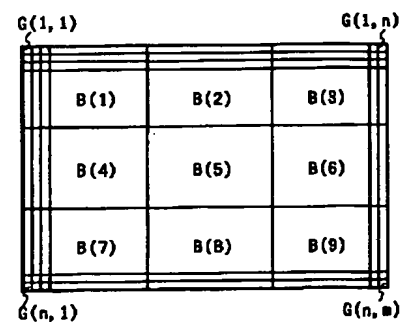
【図 7】



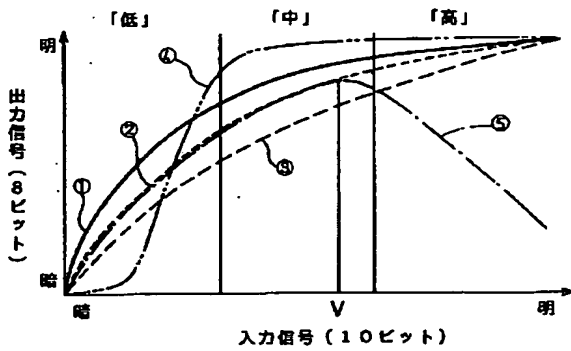
【図 8】



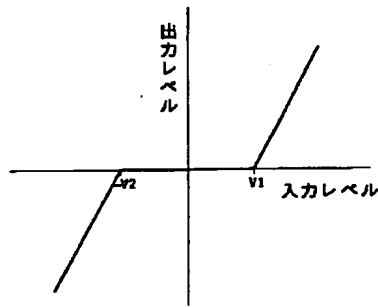
【図 11】



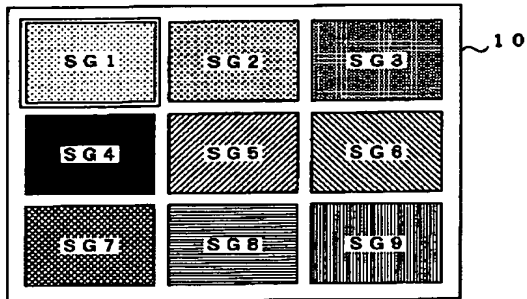
【図10】



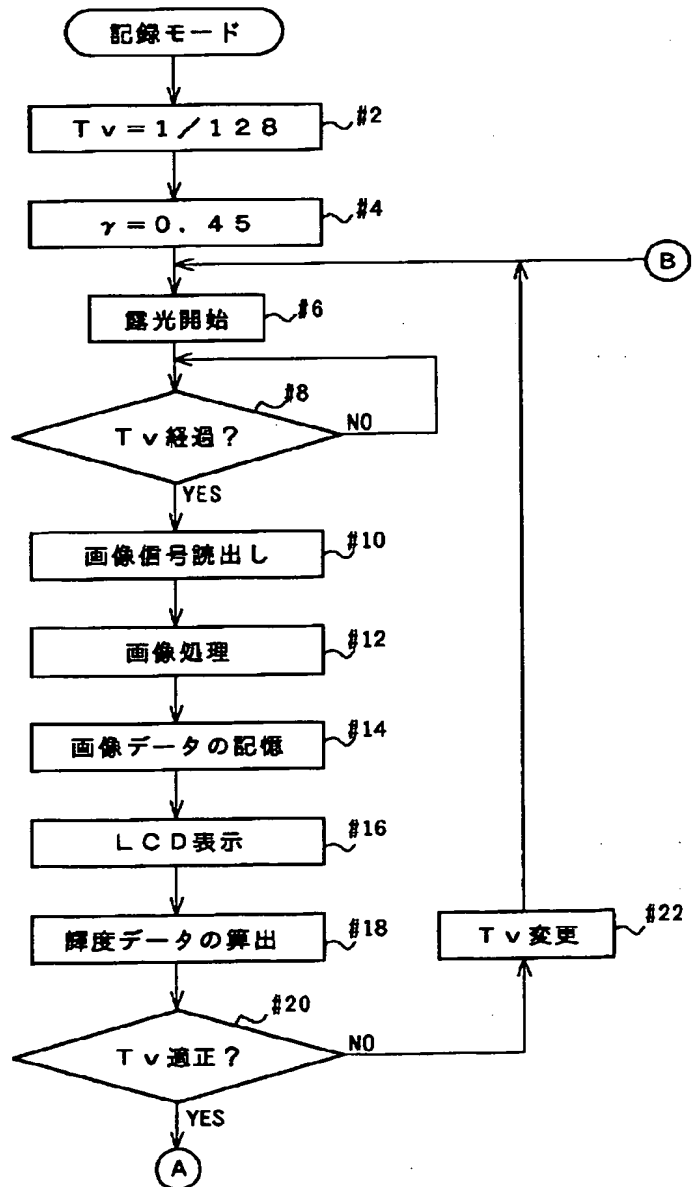
【図14】



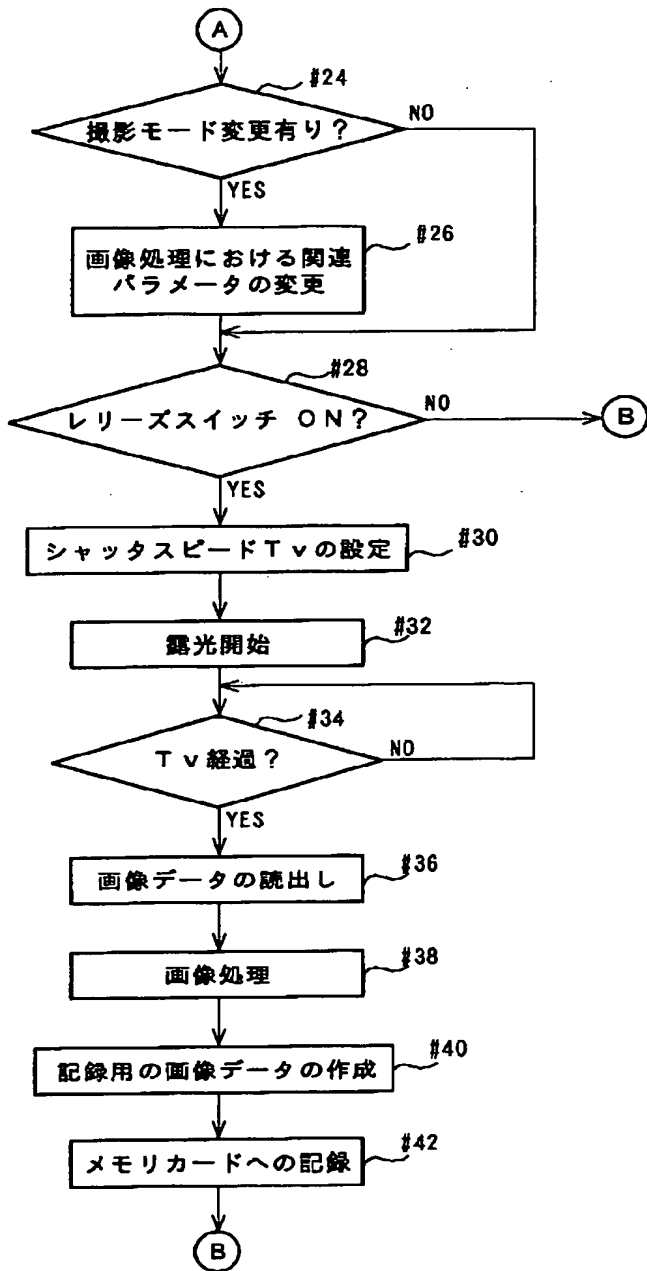
【図15】



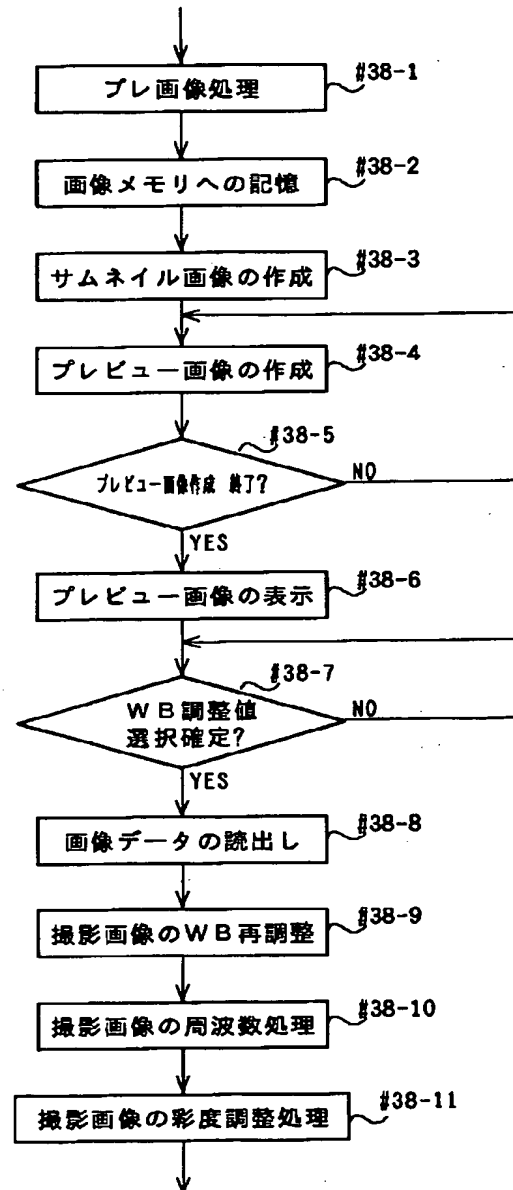
【図16】



【図 17】



【図 18】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.